

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.78 : 004.031.6 : 004.584

Гончарик Илья Дмитриевич

Разработка автоматической системы «Умный дом» для трейлеров

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-36 80 08 «Инженерная геометрия и компьютерная графика»

Научный руководитель
Вышинский Николай Владимирович
профессор кафедры ИКГ
профессор; кандидат технических наук

Минск 2023

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня особенно актуален вопрос автоматизации жилого пространства. Одним из основных решений является система «Умный дом».

Современные системы «Умный дом» – это сложные, многокомпонентные системы. Тем не менее, главная задача подобных систем остается неизменной: облегчить повседневный быт людей, защитить их имущество. К сожалению, данная система пока не получила широкого распространения в передвижном жилье.

Под термином «Умный дом» обычно понимают интеграцию в единую систему управления зданием следующих систем:

- система электропитания и освещения;
- компьютерные системы;
- система видеонаблюдения;
- система отопления;
- система освещения;
- система мультимедиа.

На сегодняшний день разработка системы управления умным домом является одним из приоритетных направлений развития автоматизированных систем.

Целью исследовательской работы является анализ и разработка системы «Умный дом», для дальнейшего использования в домах на колёсах. Будут рассмотрены существующие устройства, дана сравнительная характеристика, а также будет разработан пакет проектной документации для изготовления рабочего прототипа.

Актуальность данной темы состоит в решении ряда бытовых неудобств путешественников и защите их имущества от несчастных случаев. Позволяя решать повседневные задачи быстрее и обеспечивая защиту, системы выводит комфорт проживания в трейлере на новый уровень.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы магистерской диссертации:

Сегодня особенно актуален вопрос автоматизации жилого пространства. Одним из основных решений является система «Умный дом». Современные системы «Умный дом» – это сложные, многокомпонентные системы. Тем не менее, главная задача подобных систем остается неизменной: облегчить повседневный быт людей, защитить их имущество.

Степень разработанности проблемы

Система управления жилым пространством подразумевает под собой не просто закрытую дверь или включенный свет. В доме может быть множество мест с различными управляемыми устройствами и датчиками. Где-то должно появляться только руководство, где-то открыто помещение для контрактиков, но закрыты все остальные, или действует конференц-зал для посетителей с временным допуском и закрыт проход на остальные этажи. Во всех случаях может быть использована разветвленная система распределения прав доступа. Система управления «Умный дом» позволяет вести контроль за помещением и реализовывать в нём различные сценарии.

Цель и задачи исследования:

Проанализировать и разработать управляющую систему «Умный дом» для дальнейшего использования в домах на колёсах, которая отвечает основным эргономическим требованиям и требованиям безопасности.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести сравнительный анализ аналогов; на основании сформулированных выводов разработать техническое задание для заявленной системы управления;
- на основе анализа статистических данных выявить необходимость внедрения конкретных подсистем;
- рассмотреть тенденции и методы реализации современных систем управления жилым пространством;
- разработать систему управления с учётом специфики размещения в доме на колёсах;
- разработать алгоритм работы устройства.

Объект исследования: современные системы «Умный дом» в жилых пространствах.

Предмет исследования универсальная система управления исполняющими устройствами.

Научная новизна диссертации заключается в исследовании возможностей управляющей системы в сфере управления жилым пространством, а также реализация системы автоматического пожаротушения в передвижном жилом помещении.

Магистерская диссертация выполнена самостоятельно, проверена в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности составил 83,68%. Заимствования, самоцитирования и цитирования обозначены ссылками на публикации, указанные в «Списке литературы».

Основные положения, выносимые на защиту

1. Сегодня особенно актуален вопрос автоматизации жилого пространства. Одним из основных решений является система «Умный дом».

2. Современные системы «Умный дом» – это сложные, многокомпонентные системы. Тем не менее, главная задача подобных систем остается неизменной: облегчить повседневный быт людей, защитить их имущество и здоровье.

3. Анализ данных по возникновению неисправностей и аварийных ситуаций позволит определить необходимость внедрения конкретных подсистем контроля, извещения и управления.

4. Схемы структурная, электрическая принципиальная, функциональная, схема алгоритма работы, показывающие принцип работы устройства.

Апробация диссертации и информации об использовании ее результатов

Результаты исследований, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на 58-й научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов БГУИР 2022.

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации представлены в статье в периодическом научном журнале.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырёх глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе рассматриваются методы и средства реализации современных систем управления. Рассмотрены подсистемы «умного дома» и определена специфика реализации.

Во второй главе проведен анализ существующих технических решений систем управления. Проведён анализ целевой аудитории. Рассмотрена структура системы управления с учётом специфики.

В третьей главе представлен предлагаемый подход к построению системы управления, и возможности по внедрению систем безопасности. Разработана структурная схема.

В четвертой главе разработана схема электрическая принципиальная, подобрана элементная база для реализации устройства, выполнен компоновочный расчёт и представлен вариант итогового внешнего вида в *Altium Designer*, предложен алгоритм реализации управления в системе.

Общий объем диссертации составляет 69 страниц включая 42 иллюстрации, 27 таблиц, библиографический список из 25 наименований, список собственных публикаций соискателя из 1 наименований и 1 приложения.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрены основные задачи. Дано определение системе «Умный дом», а также определены цели исследовательской работы.

В **первой главе** рассматриваются методы и подходы реализации системы управления. Проведён анализ подсистем и разработано техническое задание на основе статистики.

Во **второй главе** проведен анализ существующих технических решений. Описаны самые популярные подходы и приведена их сравнительная характеристика. Проведён анализ целевой аудитории. Описана структура системы управления умным домом.

В **третьей главе** представлен предлагаемый подход к построению системы безопасности. Описаны этапы развития систем пожарной сигнализации. Разработана структурная схема.

В **четвертой главе** разработана схема электрическая принципиальная, подобрана элементная база для реализации устройства. Спроектирована топология печатной платы. Разработан алгоритм управляющей программы.

В **заключении** сформулированы основные результаты диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной диссертации была разработана система управления умный дом для домов на колёсах, которая полностью отвечает современным функциональным требованиям, а также другим требованиям технического задания.

Проведена разработка и обоснование технического задания, анализ целевой аудитории, описан принцип работы устройства, обоснованы и выбраны элементы для проектируемого устройства.

В процессе работы над диссертацией были определены необходимые составные блоки устройства, дано их описание и составлена схема электрическая структурная. Выбрана элементная база, приведены характеристики элементов схемы и составлена схема электрическая принципиальная. Разработан алгоритм работы программы микроконтроллера. Составлен сборочный чертеж печатной платы.

Применение системы автоматизированного проектирования в процессе разработки устройства и оформлении документации позволило уменьшить трудоемкость процесса разработки. Также позволило производить проверку платы печатной на соответствие правилам разработки, что позволяет избежать некоторых ошибок.

При разработке системы управления «Умный дом» было предложено новое решение комплексной системы автоматического пожаротушения.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

1. Гончарик И.Д. Комплекс «Умный дом» и его подсистемы / И.Д. Гончарик // Информационные технологии и управление: материалы 58-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 18 – 22 апреля 2022 г. – Минск : БГУИР, 2022. – С. 126.